Aus dem Medizinischen Strahleninstitut der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. med. W. Frommhold

Motilitätsstörungen des Ureters bei entzündlichen Erkrankungen des ableitenden Harnsystems

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Falkmut Kalz
aus Berlin

1970

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547609_0001

Aus dem Medizinischen Strahleninstitut der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. med. W. Frommhold

Motilitätsstörungen des Ureters bei entzündlichen Erkrankungen des ableitenden Harnsystems

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Falkmut Kalz
aus Berlin

1970

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Dekan: Professor Dr. J. Hirschmann

1. Berichterstatter: Professor Dr. H. Schmidt
2. Berichterstatter: Professor Dr. W. Frommhold

FOTODRUCK PRÄZIS Barbara v. Spangenberg KG · Tübingen

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

KAPITEL I: Einleitung — Seite

1. Geschichtlicher Rückblick 1
2. Ziel der Arbeit 2
3. Methodik 2
4. Krankengut 4

KAPITEL II: Eigene Fälle mit Störungen der Uretermotilität

1. Entzündliche Veränderungen des ableitenden Harnsystems insgesamt 5
2. Erkrankungen der Niere und des Nierenhohlraumsystems 5
3. Einzelne Erkrankungen der Niere und des Nierenhohlraumsystems 6
3.1. Pyelonephritis 6
3.2. Ausgußsteine 7
3.3. Nierenbecken- und Nierenbeckenkelchsteine 7
3.4. Ausgußsteine, Nierenbecken- und Nierenbeckenkelchsteine 7
3.5. Nierentuberkulose 8
4. Erkrankungen des Ureters 8
5. Uretersteine 8
6. Kombinierte Erkrankungen von Niere, Nierenhohlraumsystem und Ureter 9
7. Unspezifische Harnwegsinfektionen 9
8. Blasenerkrankungen 10
9. Einzelfälle 10
9.1. Doppelniere mit Ureter fissus und Pyelonephritis 10
9.2. Kongenitale Ostiumstenose mit Hydronephrose 10

KAPITEL III: Vergleichende Betrachtung der Ergebnisse — Seite

1. Abhängigkeit der Motilitätsstörungen vom Geschlecht 12
1.1. Peristaltikstörungen 12
1.2. Tonusstörungen 13
2. Abhängigkeit der Uretermotilität von einzelnen Erkrankungen 13
2.1. Nierenbeckensteine 13
2.2. Uretererkrankungen 14
3. Abhängigkeit des Auftretens peristaltischer Wellen vom Tonus 15
3.1. Normale Peristaltik 15
3.2. Retroperistaltik 16

KAPITEL IV: Diskussion

1. Erkrankungen der Niere und des Nierenhohlraumsystems 18
2. Nierenbeckensteine 19
3. Uretererkrankungen 21
4. Unspezifische Harnwegsinfektionen 22
5. Blasenerkrankungen 23
6. Ureter fissus 24

KAPITEL V: Zusammenfassung 26

ANHANG: 1. Tabellen 1 - 12
2. Literaturverzeichnis

KAPITEL I: Einleitung

1. Geschichtlicher Rückblick

Zur Untersuchung der Physiologie und Pathologie des Ureters wurden seit dem letzten Jahrhundert die verschiedensten Methoden herangezogen.

Am Beginn stand der Tierversuch in vivo und in vitro mit ENGELMANN (12) im Jahre 1869, LEWIN und GOLDSCHMIDT (22) 1893, PRIMBS (33) 1913, PENFIELD (31) 1920 und ANDLER (1) 1925, um nur einige Autoren zu nennen.

Die ersten Druckmessungen im Ureter führte LUCAS (24) 1904 durch, denen dann mit stets modifizierten Methoden weitere Druckmessungen folgten, u.a. TRATTNER (45) 1932, FRY (13) 1960, BOYARSKI und MARTINEZ (6) 1962.

1910 wurden von ORBELI und v. BRÜCKE (30) die ersten elektromyographischen Untersuchungen durchgeführt. Ähnliche Untersuchungen wurden bis heute angestellt (BAKER und HUFFER (2) 1953, SLEATOR jr. und BUTCHER jr. (39) 1955, SHIRATORI und KINOSHITA (37) 1961).

Mit der Entwicklung der Röntgentechnik und geeigneter Kontrastmittel machte die Untersuchung der Uretermotilität weitere Fortschritte (VOELCKER und v. LICHTENBERG (46) 1906, SWICK (43) 1929 und v.LICHTENBERG und SWICK (23) 1929), wenn auch zu diesem Zeitpunkt nur Momentaufnahmen des Harnleiters betrachtet werden konnten.

Mitte der dreißiger Jahre konnte dann durch röntgenkymographische Untersuchungen auch am Menschen die Uretermotilität zum ersten Mal in vivo beurteilt werden (HOLLAND et al. (17) 1935, MAINTZ und WÜLLENWEBER (26) 1936, WÜLLENWEBER (48) 1937 und MAINTZ u. Mitarb. (27) 1938).

Heute ist die Entwicklung bei der Röntgenkinematographie angelangt, die eine sehr gute Darstellung der Dynamik der ableitenden Harnwege ermöglicht (HANLEY (15) 1950, CATEL und GARSCHE (8) 1957, BODNER u. Mitarb. (5) 1958, SIELAFF (38) 1961, SCHMIDT et al. (34) 1963, BECKER und POLLACK (3) 1965).

2. Ziel der Arbeit

Es soll untersucht werden, inwieweit die Uretermotilität bei entzündlichen Veränderungen des ableitenden Harnsystems gestört oder normal ist. Des weiteren soll festgestellt werden, ob und in welchem Ausmaß Regelmäßigkeiten zwischen Erkrankung und Störung der Uretermotilität bestehen.

3. Methodik

Bei 71 Patienten mit Harnwegsinfektionen wurden 66 retrograde Pyelographien und 5 Infusionspyelographien durchgeführt. Zuerst wurden die Patienten liegend durchleuchtet, dann der Katheter (bei der retrograden Pyelographie) nach nochmaliger Kontrastmittelinjektion entfernt und schließlich die Patienten stehend durchleuchtet. Das Durchleuchtungsbild der Kontrastmittelpassage durch den Ureter wurde über einen Bildverstärker auf einen Fernsehschirm übertragen und dort beobachtet. Gleichzeitig erfolgte die Ubertragung auf einen elektromagnetischen Bildbandspeicher und von diesem schließlich auf einen 16 mm Normalfilm. Die Beobachtungszeit betrug im Mittel 68 sec (18-134 sec).

Zur Beurteilung der Uretermotilität wurde das Verhalten der physiologischen Haupteigenschaften der glatten Muskulatur, nämlich Tonus und Kontraktilität, studiert.

a) Tonus:

Der Tonus wurde durch Messung der Kontrastmittelsäule am Röntgenbild bestimmt. Die Messung erfolgte jeweils an der breitesten Stelle im abdominalen, sakralen und pelvinen Bereich des Ureters. War die Breite des Ureters in verschiedenen Bereichen des Ureters unterschiedlich groß, so wurde der größte Meßwert zur Beurteilung des Tonus herangezogen. Normotonie wurde bis zu 7 mm Breite des Ureters angenommen. Die pathologischen Veränderungen umfaßten zwei Bereiche: Hypotonie bestand bei 8 - 9 mm Breite des Ureters und Atonie ab 10 mm Breite. (Vgl. SCHMIDT u. Mitarb. 35, 36)

b) Peristaltik:

Als normale Peristaltik galten gut durchschnürende peristaltische Spindeln, bei einer Frequenz von 1 - 6 Wellen/min und einer Geschwindigkeit von 2 - 4 cm/sec. Aperistaltik lag dann vor, wenn nur ganz oberflächliche oder überhaupt keine Kontraktionen des Ureters zu beobachten waren und die Frequenz weniger als 1 Welle/min betrug. Die Feststellung Retroperistaltik erfolgte, wenn einschnürende Spindeln vom distalen Ureteranteil zum proximalen Ureteranteil zu beobachten waren. Dabei kam es in Einzelfällen zum Rücktransport des Kontrastmittels bis in das Nierenbecken. Refluxe, bei denen es sich um ein peristaltikloses Zurückfließen des Kontrastmittels handelt, wurden nicht im Sinne einer Retroperistaltik gedeutet. (Vgl. SCHMIDT u.Mitarb. 35, 36).

4. Krankengut

Aus einem Krankengut von 182 Patienten wurden 68 Patienten,bei denen ein Bakteriennachweis zum Zeitpunkt der klinischen Untersuchung positiv war, in diese Arbeit aufgenommen. Hinzu kamen weitere 3 Patienten, bei denen der hochgradige Verdacht auf eine Nierentuberkulose bestand, ohne daß zum Zeitpunkt der klinischen Untersuchung eine Bakterienkultur oder ein Tierversuch positiv gewesen wäre. Der hochgradige Verdacht auf eine Tuberkulose hatte sich aus röntgenologischen und mikroskopischen Untersuchungen, sowie aus den klinischen Befunden ergeben (z.B. Besserung der Beschwerden auf Tuberkulostatika). Es erschien insofern gerechtfertigt, diese Fälle mit in die Arbeit aufzunehmen. Das Krankengut bestand also aus insgesamt 71 Patienten, 29 Männern und 42 Frauen. Das Durchschnittsalter betrug bei den Männern 43 Jahre (23 - 68 Jahre), bei den Frauen 44,7 Jahre (17 - 69 Jahre), der Gesamtdurchschnitt lag bei 44 Jahren.

KAPITEL II: Eigene Fälle mit Störungen der Uretermotilität:

1. Entzündliche Veränderungen des ableitenden Harnsystems insgesamt (Tab.1) : 70 Fälle[1)]

Beobachtungen:

a) Peristaltik: Die Peristaltik war in 81% der Fälle pathologisch verändert. Dabei bestand in 64% Aperistaltik und in 17% Retroperistaltik.

b) Tonus: Störungen des Tonus ergaben sich in 49% der Fälle, wobei Hypotonie (26%) und Atonie (23%) annähernd zu gleichen Teilen beteiligt waren.

c) Peristaltik und Tonus: Kombinierte Störungen von Peristaltik und Tonus bestanden in 43% der Fälle.

d) Normale Peristaltik und Normotonie: Keinerlei Störung von Tonus und Peristaltik kam in 17% der Fälle vor. Mit Ausnahme von einem Fall bedeutete normale Peristaltik auch Normotonie.

2. Erkrankungen der Niere und des Nierenhohlraumsystems (Tab.2) : 32 Fälle

Beobachtungen:

a) Peristaltik: Störungen der Peristaltik lagen in 81% der Fälle vor, dabei bestand in

---

[1)] Ein Fall mit Dysmotilität wird getrennt betrachtet und wurde nicht in die Tabellen aufgenommen.

der Mehrzahl der Fälle Aperistaltik (50%). Retroperistaltik trat in 31% der Fälle auf.

b) Tonus: Der Tonus war in 41% der Fälle gestört, dabei traten Hypo- und Atonie annähernd gleich häufig auf.

c) Peristaltik und Tonus: Sie waren in 34% der Fälle gemeinsam geschädigt.

d) Normale Peristaltik und Normotonie: Peristaltik und Tonus waren in 5 von 32 Fällen (16%) gemeinsam unverändert.

An dieser Stelle ist über den einzigen Fall zu berichten, bei dem normale Peristaltik nicht mit Normotonie auftrat. Es handelt sich um eine 23-jährige Patientin, die wegen einer Pyelitis mit Hämaturie ambulant behandelt wurde. Bei der retrograden Pyelographie mit Ablaufstudium zeigten sich regelmäßige Kontraktionen des Ureters. Die Wellenfrequenz betrug 13/min , die Geschwindigkeit der peristaltischen Welle 4,6 cm/sec. Der sakrale Anteil des Ureters war auf 10 mm, der pelvine Anteil auf 7 mm erweitert. Röntgenologisch wurde der Verdacht auf eine prästenotische Dilatation geäußert, der sich aber nicht erhärten ließ. Für einen erfolgten Steinabgang ließ sich kein Hinweis finden.

3. Einzelne Erkrankungen der Niere und des Nierenhohlraumsystems

3.1. Pyelonephritis (Tab.3) : 5 Fälle

Beobachtungen:

a) Peristaltik: Die Peristaltik war in allen 5 Fällen gestört, 4 mal im Sinne einer Aperistaltik, 1 mal im Sinne einer Retroperistaltik.

b) Tonus: Der Tonus war in 3 Fällen gestört.

3.2. Ausgußsteine (Tab.4): 4 Fälle

Beobachtungen:

Es wurden 4 Fälle mit Ausgußsteinen untersucht, dabei 2 Fälle mit Ausgußsteinen beidseits, von denen in einem Fall beidseits eine retrograde Pyelographie durchgeführt wurde.
Es zeigte sich in allen 4 Fällen Retroperistaltik, bei Hypotonie (in verschiedenen Anteilen des Ureters) in 3 Fällen.

3.3. Nierenbecken- und Nierenbeckenkelchsteine (Tab.5): 6 Fälle

Beobachtungen:

a) Peristaltik: Die Peristaltik war stets verändert. 3 mal bestand Aperistaltik, 3 mal Retroperistaltik.

b) Tonus: Der Tonus war in 2 Fällen aufgehoben.

3.4. Ausgußsteine, Nierenbecken- und Nierenbekkenkelchsteine (Tab.6): 10 Fälle

Da diese Nierensteine alle im Nierenbecken lokalisiert sind, so wurden sie zu einer Gruppe zusammengefaßt.

Beobachtungen:

a) Peristaltik: 10 mal bestand eine Störung der Peristaltik, 7 mal Retroperistaltik, 3 mal Aperistaltik.

b) Tonus: Der Tonus war in 5 Fällen im Sinne einer Hypo- oder Atonie gestört.

3.5. Nierentuberkulose (Tab.7) : 9 Fälle

Wie schon erwähnt, handelt es sich hier um eine Gruppe von gesicherter Tuberkulose in 6 Fällen und Verdacht auf Tuberkulose in 3 Fällen.

Beobachtungen:

a) Peristaltik: Die Peristaltik war in 6 Fällen gestört. 5 mal bestand Aperistaltik, 1 mal Retroperistaltik.

b) Tonus: Der Tonus war 2 mal abgeschwächt oder aufgehoben, d.h. in 7 Fällen bestand Normotonie.

4. Erkrankungen des Ureters (Tab.8) : 13 Fälle

Beobachtungen:

a) Peristaltik: Eine gestörte Peristaltik wurde in 12 von 13 Fällen beobachtet. In 11 Fällen bestand Aperistaltik, in 1 Fall bestand Retroperistaltik.

b) Tonus: In 10 von 13 Fällen lag eine Störung des Tonus vor. 6 mal bestand Hypotonie, 4 mal Atonie.

5. Uretersteine (Tab.9) : 9 Fälle

Beobachtungen:

a) Peristaltik: Die Peristaltik war in 8 von 9 Fällen gestört. 7 mal bestand Aperistaltik.In einem Fall von Einzelnier mit Ureterstein war Retroperistaltik

zu beobachten.

b) Tonus: Der Tonus war 7 mal verändert. Hypotonie und Atonie bestanden annähernd gleich häufig.

c) Normale Peristaltik und Normotonie: Normale Peristaltik und Normotonie kamen in einem Fall vor.

6. Kombinierte Erkrankungen von Niere, Nierenhohlraumsystem und Ureter (Tab.10) : 13 Fälle

Beobachtungen:

a) Peristaltik: Die Peristaltik war in 11 von 13 Fällen im Sinne einer Aperistaltik verändert.

b) Tonus: Der Tonus war in 8 Fällen gestört, davon 6 mal im Sinne einer Atonie.

c) Normale Peristaltik und Normotonie: Normale Peristaltik und Normotonie bestand in 1 Fall.

7. Unspezifische Harnwegsinfektionen (Tab.11) : 8 Fälle

Beobachtungen:

a) Peristaltik: In 5 von 8 Fällen bestand Aperistaltik.

b) Tonus: Der Tonus war nur einmal im Sinne einer Hypotonie gestört. Es handelte sich hierbei um einen 41-jährigen Mann mit alter Stecksplitterverletzung bei lumbaler Fistelung (gleiche Seite wie retrograde Pyelographie). Bei ihm bestand Aperistaltik und pelvine Hypotonie.

c) Normale Peristaltik und Normotonie: Normale Peristaltik und Normotonie bestand in 3 Fällen.

8. Blasenerkrankungen: 5 Fälle

Beobachtungen:

a) Peristaltik: Aperistaltik wurde einmal gesehen bei einer Cystitis mit Ureteronephritis. Retroperistaltik kam einmal bei einer schweren Cystitis und kurz zuvor bestandener Appendicitis vor (Appendektomie).

b) Tonus: Bei dem oben erwähnten Fall mit Retroperistaltik bestand sakro-pelvine Hypotonie.

c) Normale Peristaltik und Normotonie: Normale Peristaltik und Normotonie bestand in 3 Fällen.

9. Einzelfälle:

9.1. Doppelniere mit Ureter fissus und Pyelonephritis:

Es handelt sich um eine 54-jährige Frau, deren linke Ureteräste sich im sakralen Bereich vereinigen. Es zeigt sich eine abdominale Hypotonie des medialen Astes des Ureter fissus bei Normotonie des anderen Astes. Bei ganz oberflächlichen Einschnürungen des Ureters floß das Kontrastmittel kontinuierlich in die Blase ab.

9.2. Kongenitale Ostiumstenose mit Hydronephrose:

Es handelt sich um einen 23-jährigen Mann mit einem stark atonischen Ureter (abdominal: 6mm, sakral:12mm

und pelvin: 21 mm). Trotz dieser Atonie waren während 47 sec Beobachtungszeit heftige spastische Kontraktionen an verschiedenen Stellen des Ureters zu sehen, die für eine ausgeprägte Dysmotilität sprachen. Auf Grund der ostiumnahen Stenose gelangte nur wenig Kontrastmittel in die Blase.

KAPITEL III: Vergleichende Betrachtung der Ergebnisse:

In dem nun folgenden Kapitel sollen einzelne Ergebnisse der Arbeit,die im letzten Kapitel besprochen worden sind,miteinander verglichen werden.In einzelnen Fällen können dabei statistisch gesicherte Aussagen gemacht werden.

Vorauszuschicken ist,daß es sich bei dem ausgewerteten Krankengut um eine Stichprobenauswahl handelt, bei der es,nach Festlegung des Auswahlplanes (Bedingung: entzündliche Erkrankungen des ableitenden Harnsystems mit positivem Bakteriennachweis),völlig dem Zufall überlassen blieb,welche Patienten schließlich in die Auswahl kamen.

1. Abhängigkeit der Motilitätsstörungen vom Geschlecht(Tab.1 und 12):

1.1. Peristaltikstörungen:

Zur Prüfung der Frage,ob die Gesamtheit der Unterschiede zwischen dem Auftreten peristaltischer Störungen bei Männern und bei Frauen dieses Krankengutes nur als zufällig oder als wesentlich zu werten ist,wurde das Chi-Quadrat-Prüfverfahren mit Yates-Korrektur herangezogen.

Verhalten der Peristaltik	Männer	Frauen	alle Fälle
normal	2	11	13
gestört	26	31	57
insgesamt	28	42	70

$\varepsilon_m = 5,2$

Es ergibt sich ein berechneter Wert $\chi^2 = 5,451$.
Dieser Wert liegt über dem Tafelwert $\chi^2_{0,05} = 3.841$

(Sicherheitsschwelle P = 0,05).Es darf demzufolge angenommen werden,daß Männer signifikant häufiger als Frauen Peristaltikstörungen aufweisen.

1.2. Tonusstörungen:

Nach dem Chi-Quadrat-Prüfverfahren wurde untersucht, ob Tonusstörungen bei verschiedenem Geschlecht der Patienten verschiedenen häufig auftreten.

Verhalten des Tonus	Männer	Frauen	alle Fälle
normal	13	23	36
gestört	15	19	34
insgesamt	28	42	70

$\varepsilon_m = 13,6$

Der berechnete Wert $\chi^2 = 0,46$ liegt unter dem Tafelwert $\chi^2_{a,05} = 3,841$ (Sicherheitsschwelle P = 0,05).Es besteht demzufolge kein Grund zu der Annahme,daß Tonusstörungen,bei verschiedenem Geschlecht der Patienten,signifikant unterschiedlich häufig auftreten.

2. Abhängigkeit der Uretermotilität von einzelnen Erkrankungen:

2.1. Nierenbeckensteine(Tab.6):

Da in 70 Fällen nur 12 mal Retroperistaltik bestand,hier aber,bei einem umschriebenen Krankheitsbild,in 10 Fällen 7 mal Retroperistaltik auftrat, so soll eine statistische Abgrenzung vorgenommen werden.

Retroperistaltik	Nierenbeckensteine	alle anderen Erkrankungen	alle Fälle
vorhanden	7	5	12
nicht vorhanden	3	55	58
insgesamt	10	60	70

Nach dem exakten Test nach R.H.FISHER ist $P < 0{,}001$. Es ergibt sich also eine hohe Signifikanz dafür, daß das Auftreten von Retroperistaltik an das Vorhandensein von Nierenbeckensteinen gebunden ist.

2.2. Uretererkrankungen:

a) Tonus:

Es wurde geprüft, ob eine Abhängigkeit von Tonusstörungen von der Lokalisation der Erkrankung besteht.

Verhalten des Tonus	Ureterer-krankungen	Erkrankungen d.Niere u.d.Nieren-hohlraumsyst.	alle Fälle
normal	3	19	22
gestört	10	13	23
insgesamt	13	32	45

$\varepsilon_m = 6{,}5$

Nach dem Chi-Quadrat-Prüfverfahren mit Yates-Korrektur ergab sich ein berechneter Wert $\chi^2 = 6{,}43$. Dieser Wert liegt weit über dem Tafelwert $\chi^2_{0,05} = 3{,}841$ (Sicherheitsschwelle $P = 0{,}05$) und knapp unter dem Tafelwert $\chi^2_{0,01} = 6{,}635$ (Sicherheitsschwelle $P = 0{,}01$). Demzufolge treten Tonusstörungen bei Uretererkrankungen signifikant häufiger auf ($0{,}05 > P < 0{,}01$), als bei Erkrankungen der Niere und des Nierenhohlraumsystems.

b) Peristaltik:

Verhalten des Tonus	Ureterer-krankungen	Erkrankungen d.Niere u.d.Nieren-hohlraumsyst.	alle Fälle
normal	1	6	7
gestört	12	26	38
insgesamt	13	32	45

Da $\varepsilon_m < 5$ ist ($\varepsilon_m = 2{,}02$), so kann eine statistische Sicherheit dafür, daß peristaltische Störungen bei Uretererkrankungen häufiger als bei Erkrankungen der Niere und des Nierenhohlraumsystems auftreten, nicht angenommen werden.

3. Abhängigkeit des Auftretens peristaltischer Wellen vom Tonus:

3.1. Normale Peristaltik:

Es soll untersucht werden, inwieweit Wechselwirkungen zwischen Tonus und normaler Peristaltik bestehen.

Verhalten der Ureter-motilität	Tonus	Peristaltik	Tonus und Peristaltik
normal	36	13	12
gestört	34	57	33

Aus der obigen Aufstellung ergibt sich, daß das Auftreten von normaler Peristaltik- mit einer Ausnahme - stets auch Normotonie bedeutet. Umgekehrt kann nicht gesagt werden, daß Normotonie stets mit normaler Peristaltik zusammen auftrat. Denn in nur 12 Fällen bestand Normotonie mit normaler Peristaltik, während in weiteren 24 Fällen Normotonie bei gestörter Peristaltik zu verzeichnen war.

Macht man die Fälle der obigen Aufstellung,die voneinander abhängig sind,unabhängig,so kommt man zu einer Aufstellung,die es erlaubt eine Signifikanz zu berechnen.

Verhalten der Uretermotilität	Tonus	Peristaltik	alle Fälle
normal	24	13	37
gestört	1	24	25
insgesamt	25	37	62

$\varepsilon_m = 10,1$

Nach dem Chi-Quadrat-Prüfverfahren beträgt der berechnete Wert $\chi^2 = 22,97$.Dieser Wert liegt über dem Tafelwert $\chi^2_{0,0005}$.Das heißt,bei $P < 0,0005$,daß die Häufigkeitsverteilung von Tonus und Peristaltik, in bezug auf normales und gestörtes Verhalten, sich hoch signifikant unterscheidet.
Diese Ergebnisse lassen den Schluß zu,daß bei entzündlichen Erkrankungen des ableitenden Harnsystems (bei positivem Bakteriennachweis)eine Störung der normalen Peristaltik das erste Zeichen gestörter Uretermotilität ist.

3.2. Retroperistaltik:

Wird die Retroperistaltik als eine andere,wenn auch pathologische Form der Peristaltik(vgl.Diskussion) betrachtet,so darf das obige Ergebnis nicht dahingehend interpretiert werden,daß das Auftreten jeglicher peristaltischer Wellen vom Vorhandensein eines normalen Tonus abhängig ist.
Bei den 12 Fällen dieser Arbeit mit Retroperistaltik war der Tonus 7 mal gestört,5 mal bestand Hypotonie,2 mal Atonie.
Dies bedeutet,daß die obige Aussage folgendermaßen modifiziert werden muß: Das Vorhandensein von nor-

malem Tonus ist Bedingung für das Auftreten normaler, d.h. von proximal nach distal ablaufender Wellen. Pathologische peristaltische Wellen, im Sinne einer Retroperistaltik, sind hingegen bei gestörtem Tonus möglich. Diese Annahme, daß auch bei gestörtem Tonus die Uretermuskulatur noch zu Kontraktionen fähig ist, wird durch die Beobachtungen gestützt, die bei einem Fall von kongenitaler Ostiumstenose mit Hydronephrose gemacht wurden. Wie schon berichtet, waren bei einer ausgeprägten Atonie des Ureters spastische Kontraktionen in verschiedenen Bereichen des Ureters zu sehen.

KAPITEL IV : Diskussion

Bei einer großen Anzahl von Veröffentlichungen über die Dynamik des ableitenden Harnsystems gibt es nur ein recht kleines Schrifttum über die Wechselwirkungen zwischen Uretermotilität und Entzündungen des ableitenden Harnsystems.In der nun folgenden Diskussion werden die Ergebnisse dieser Arbeit an Hand von den Beobachtungen anderer Untersuchungen besprochen.

1. Erkrankungen der Niere und des Nierenhohlraumsystems

Bei Entzündungen des Nierenbeckens kommt es nach SMITH (40) stets zu einer Pyelonephritis und fast immer zu einer Ureteritis (STAEHLER,41). Desgleichen geht eine Ureteritis in den allermeisten Fällen mit einer Pyelitis oder Cystitis einher (STAEHLER,41), deren Entzündungsform vom Ureter übernommen wird (KETTLER,20). Demzufolge besteht eine starke Wechselwirkung zwischen den einzelnen Abschnitten des ableitenden Harnsystems. Aus dieser Sicht überrascht es nicht,daß die Erkrankungen der Niere und des Nierenhohlraumsystems störend auf die Uretermotilität wirken.

Waren in den vorliegenden Beobachtungen die Störungen in erster Linie nur peristaltischer Art,so sieht JUNKER (19) bei Pyelitiden gestörte Peristaltik und dauernde Weitstellung des Ureters. WÜLLENWEBER (48) und MAINTZ et al.(27) wiesen röntgenkymographisch das Fehlen jeglicher Peristaltik bei annähernd normalem Tonus nach. DEUTICKE (10) findet bei chronischen Pyelitiden und Pyelonephritiden in erster Linie eine Aufhebung des Uretertonus, wobei er eine

normale Peristaltik und einen normalen Tonus im Einzelfall für möglich hält.

Daß Retroperistaltik bei Pyelitiden durch das Kontrastmittel und den Katheterreiz entsteht, wie HUTTER (18) berichtet, konnte nicht bestätigt werden. MAINTZ et al.(27) sahen bei Pyeloureteritis kurzdauernde retroperistaltische Einschnürungen in den mittleren Ureterabschnitten, die aber nicht den ganzen Ureter durchliefen. Diese führten sie aber nicht auf die retrograde Pyelographie zurück.

Bei Nierentuberkulose war in den vorliegenden Fällen gestörte Peristaltik und ein normaler Tonus des Ureters festzustellen. Diese Beobachtungen entsprechen dem Bild des starren, geschrumpften und verengten Ureters bei Tuberkulose (BLUM (4), PERLMANN (32) STAEHLER (41)). Dilatation, besonders des oberen Ureteranteils, wie es HOLLAND et al.(17) bei Nierentuberkulose sahen, bestand in einem Fall.

2. Nierenbeckensteine

In den hier untersuchten 10 Fällen von Nierenbeckensteinen war in 7 Fällen Retroperistaltik gesehen worden.

Das Auftreten von Retroperistaltik unter normalen Bedingungen wird von den meisten Autoren verneint. (DÜX et al. (11), BECKER und POLLACK (3),SCHMIDT und Mitarb. (36)).ZANNE und Mitarb. (51) nehmen an, daß spontane Retroperistaltik sehr selten auftritt.So ist Retroperistaltik ein Zeichen pathologischer Veränderungen im ableitenden Harnsystem.

STAEHLER (41) berichtet über retroperistaltische Wellen bei Nierensteinen, MAINTZ und MEESE (28) sahen Retroperistaltik bei einem infizierten Ausgußstein.

ZANNE (50), WÜLLENWEBER (49) und PENFIELD (31) nehmen

einen übergeordneten Schrittmacher im Nierenbecken oder am pelvirenalen Ureterübergang an. Einen weiteren Schrittmacher vermuten sie im blasennahen Anteil des Ureters. ZANNE (50) postuliert,daß diese beiden Zentren, die die Richtung der peristaltischen Wellen bestimmen, untereinander verbunden sind. Sie müssen so verbunden sein, daß zu einem bestimmten Zeitpunkt nur das eine der beiden Zentren aktiv sein kann. PENFIELD (31) vertritt die Ansicht, daß normalerweise der pelvine Schrittmacher die Peristaltik dirigiere, da dessen Impulse schneller kämen, als die des blasennahen Schrittmachers. CHILD (9) wies nach, daß das Gebiet im Nierenbecken einen höheren Stoffwechsel als der Ureter hat, wenngleich nur einen gering höheren, als der blasennahe Ureterabschnitt. Dieser Unterschied im Stoffwechsel könne durch anormale Verhältnisse leicht ausgeglichen werden, der distale Schrittmacher erhalte das Übergewicht, und es komme zu Retroperistaltik.

Schon ENGELMANN (12) beobachtete nach mechanischer Reizung des Ureters die Entstehung peristaltischer Wellen, die sich nach beiden Enden des Ureters fortpflanzten. Bei Reizung des gesunden Ureters am oberen und unteren Schrittmacherzentrum sahen SLEATOR jr. und BUTCHER jr. (39) normale peristaltische und retroperistaltische Wellen aufeinander zulaufen.

Als möglichen auslösenden Faktor für Retroperistaltik betrachtet BLUM (4) entzündliche Reize am vesikalen Harnleiterende. WÜLLENWEBER (49) vertritt die Auffassung, daß das Zentrum für normale Peristaltik durch einen Ausgußstein entweder gelähmt werde, oder daß dadurch eine Störung des Gleichgewichts der Innervationsimpulse erfolge. Dadurch werde das nahe der Blase in der Harnleiterwand gelegene Zentrum für Retroperistaltik gereizt. Die Annahmen von CHILD (9) und WÜLLENWEBER (49)

ließen das gehäufte Auftreten von Retroperistaltik in den vorliegenden Fällen erklären.

3. Uretererkrankungen

Bei 13 untersuchten Patienten mit Uretererkrankungen lagen 12 mal peristaltische Störungen und 10 mal Störungen des Tonus vor.

Dieses Ergebnis deckt sich mit den Erfahrungen von MAINTZ und WÜLLENWEBER (26), die bei entzündlichen Harnleiterwandschädigungen einen bewegungslosen und erweiterten Ureter beobachteten. PENFIELD (31) sah bei hochgradig ausgedehnten Ureteren ohne Uretersteine noch schwache Kontraktionswellen am Nierenbecken, die im Ureter nach distal bei dünner werdendem Ureter an Kraft gewannen. Ebenso halten HORTOLOMEI u. Mitarb. (16) kräftige Kontraktionen des Ureters bei Hypotonie für möglich. Die Mitteilungen von PENFIELD (31) und HORTOLOMEI u. Mitarb. (16) stimmen nicht mit den vorliegenden Ergebnissen überein, allerdings liegen bei den hier untersuchten Fällen stets Harnwegsinfektionen vor. Nur in einem von 71 untersuchten Fällen, bei einer Pyelitis mit Hämaturie, konnten normale peristaltische Wellen bei gestörtem Tonus beobachtet werden.

Bei liegenden Uretersteinen fand DEUTICKE (10) Stauungserweiterungen oberhalb des Steines, manchmal auch ein normales Lumen des Ureters. Dabei sah er in 50% seiner Fälle durchgehende Ureterfüllung ohne Erweiterung des Ureters und in 12% normale Peristaltik. Bei den hier untersuchten Fällen mit Uretersteinen wurde Normotonie in rund 20% der Fälle beobachtet, während peristaltische Störungen, ähnlich wie bei DEUTICKE (10), mit einer Häufigkeit von rund 90% auftraten.

4. Unspezifische Harnwegsinfektionen

PRIMBS (33) setzte 1913 überlebende Meerschweinchenureteren der Wirkung von Staphylokokken- und Colibouillon aus. Dabei stellte er fest, daß niedrige Bakterienkonzentrationen zuerst anregend auf die Uretermotilität wirkten, wohingegen höhere Konzentrationen eine Lähmung der Uretermotilität erzeugten. LÜTJENS (25) kam bei seinen Untersuchungen zu dem Ergebnis, daß bakterienfreie und bakterienhaltige Nährbouillon in ähnlicher Weise auf die Uretermotilität einwirken. Er nimmt an, daß eine toxische Schädigung der Uretermuskulatur dadurch eintritt, daß Eiweißabbauprodukte, die im Verlauf einer Entzündung entstanden sind, die Harnleiterperistaltik beeinflussen. ZANNE (50) bestätigt PRIMBS (33), denn auch er beobachtet bei längerem Einwirken von Strepto- und Staphylokokkenbouillon (Exotoxine) auf den Harnleiter eine Parese des Harnleiters. Pyonephrotischer Eiter (Endotoxine und Eiweißabbauprodukte) führte in seinen Versuchen nach kurzer Reizperiode zur Harnleiterparese. ZINNER (52), STAEHLER (41) und VOGLER (47) u.a. sehen die Infektion als häufigste Ursache für erworbene Tonusstörungen an. DEUTICKE (10) beobachtete Abschwächungen des Tonus und der Peristaltik bei Harnwegsinfektionen, wobei er das Ausmaß der Schädigung von der Virulenz und Dauer der Infektion sowie von der individuellen Reaktion abhängig macht. Auch SWENSON u. Mitarb. (42) führen Störungen der Uretermotilität auf Infektionen zurück, besonders deshalb, da sie nach Behandlung chronischer Infektionen eine Besserung der Motilität oder sogar eine Rückkehr zur normalen Peristaltik feststellten.
Die von MAINTZ und WÜLLENWEBER (26) und HORTOLOMEI et al. (16) beobachtete Hypermotilität mit erhöhter Frequenz und verstärkter Amplitude als Folge von

Harnwegsinfektionen kann nicht beurteilt werden. Die Methode der retrograden Pyelographie bringt eine leichte Erhöhung der Frequenz der peristaltischen Wellen mit sich (vgl. SCHMIDT, POLLACK und OSWALD, 35).
So ist das vorliegende Ergebnis - es kam in über der Hälfte der Fälle zu peristaltischen Störungen und nur in einem einzigen Fall bei insgesamt 8 Fällen zu einer leichten Tonusstörung - nicht unbedingt in Einklang mit den obigen Beobachtungen zu bringen.

5. Blasenerkrankungen

Als einziger berichtet JUNKER (19) über das Vorkommen von Störungen der Peristaltik und des Tonus bei isolierter Entzündung der Harnblase. THELEN (44) sah bei der gewöhnlichen Cystitis keine röntgenologisch faßbaren Veränderungen des Harnleiters. Dagegen beobachtete er bei von der Blase aufsteigenden Infektionen starke Erweiterungen des Ureters. Die anderen Autoren (MAINTZ et al. (27), HOLLAND et al. (17) und STAEHLER (41)) beschreiben Störungen der Uretermotilität ebenfalls nur bei Cystitis mit Beteiligung des Nierenbeckens.
Die vorliegende Untersuchung zeigte bei Harnblasenentzündungen mit Ureter- oder Nierenbeckenbeteiligung nicht stets eine Störung des Tonus und der Peristaltik auf. In einem Fall wurde Retroperistaltik mit Hypotonie des sakro-pelvinen Ureterabschnittes bei einer schweren Cystitis nach kurz zuvor bestandener Appendicitis (Appendektomie) gesehen.
Es ist die Frage, ob der Reiz zur Retroperistaltik und Hypotonie durch die Cystitis oder durch die vorher bestandene Appendicitis verursacht wurde. BLUM (4) betrachtet entzündliche Reize,die auf die Muskulatur des blasennahen Ureterabschnitts einwirken,

als mögliche auslösende Ursache für Retroperistaltik. STAEHLER (41) und MAINTZ und WÜLLENWEBER (26) beobachteten bei Entzündungen, die von außen an den Ureter herantreten, ohne ihn direkt zu betreffen, Schädigungen der Peristaltik und des Tonus. HAMMEL (14) sah im Tierversuch erst dann eine Einschränkung der Uretermotilität, wenn durch die Entzündung ein Druck auf den Ureter ausgeübt wurde, oder wenn die Muskelzellen in ihrer Ernährung schwer gestört waren. NECKER (29) nimmt an, daß ein Übergreifen der Entzündung von der Appendix auf das retroperitoneale Gewebe eine entzündliche Periureteritis zur Folge hat. Von dort ausgehend entstehe dann lymphogen aszendierend eine Harnblasen- und Nierenbeckenentzündung.

6. Ureter fissus

Die meisten Mitteilungen über Uretermotilität bei Ureter fissus beziehen sich auf das Vorkommen von Retroperistaltik. So sahen MAINTZ und MEESE (28) bei einem nicht infizierten Ureter fissus Retroperistaltik. HUTTER (18) kam bei 3 Fällen von Doppelnieren von Ureter fissus zu dem gleichen Ergebnis. Bei seinen Untersuchungen an Kindern fand LENAGHAN (21), daß peristaltische Wellen asynchron in beiden Ästen des Ureter fissus abliefen, sich allerdings nicht immer die peristaltischen Wellen der Ureteräste im Ureterstamm fortpflanzten. Über Retroperistaltik berichtet er nicht. Dahingegen sah CAMPBELL (7) in 84% seiner Fälle Retroperistaltik. Er teilt mit, daß in vielen Fällen nur der eine der beiden Äste peristaltische Kontraktionen zeigte. Im allgemeinen lief die peristaltische Welle den oberen Schenkel abwärts und löste dann, an der Vereinigungsstelle beider Ureteren im unteren Ureter-

ast eine retroperistaltische Welle aus, die bis in das untere Nierenbecken gelangte.
Bei dem Fall von Doppelniere mit Ureter fissus, über den hier berichtet wurde, waren nur schwache Einschnürungen des Ureters bei Hypotonie des oberen Ureterastes zu sehen.

KAPITEL V: Zusammenfassung:

Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit der Frage der Abhängigkeit der Uretermotilität von entzündlichen Erkrankungen des ableitenden Harnsystems.

In der Einleitung wurde ein kurzer geschichtlicher Rückblick auf die Entwicklung von Methoden zur Untersuchung des Ureters gegeben. Die Untersuchung durch röntgenologische Bewegungsstudien stellt dabei vielleicht einen vorläufigen Abschluß dar. Diese Methode wurde auch bei den Untersuchungen der vorliegenden Arbeit benützt.

Das Krankengut von 71 Patienten wurde an Hand von Tabellen in bezug auf Störungen der Peristaltik und des Tonus des Ureters untersucht. Es zeigte sich bei 66 retrograden Pyelographien und 5 Infusionspyelographien in rund 80% eine Störung der Peristaltik (Aperistaltik bestand in 64%, Retroperistaltik in 17% der Fälle). Eine Störung des Tonus lag in rund 50% der Fälle vor (Hypotonie bestand in 26%, Atonie in 23% der Fälle). In einem Fall von kongenitaler Ostiumstenose bei Hydronephrose bestand eine ausgeprägte Dysmotilität des stark atonischen Ureters.

Die statistische Untersuchung des Krankenguts ergab, daß Männer signifikant häufiger als Frauen Störungen der Peristaltik zeigen. Über Störungen des Tonus, in Abhängigkeit vom Geschlecht der Patienten, konnte keine statistisch haltbare Aussage gemacht werden.

Für das gehäufte Auftreten von Retroperistaltik bei Nierenbeckensteinen (in 7 von 10 Fällen),

gegenüber dem Auftreten von Retroperistaltik im übrigen Krankengut (in 5 von 55 Fällen),ergab sich eine hohe Signifikanz.

Bei Uretererkrankungen war der Tonus signifikant häufiger gestört,als bei Erkrankungen der Niere und des Nierenhohlraumsystems.Ein Unterschied in der Häufigkeit peristaltischer Störungen,in Abhängigkeit von der Lokalisation der Erkrankung,bestand nicht.

Mit hoher Signifikanz konnte gesichert werden,daß das Auftreten normaler peristaltischer Wellen,d.h. Wellen,die von proximal nach distal ablaufen,vom Vorhandensein eines normalen Tonus abhängt.Bei 13 Fällen mit normaler Peristaltik bestand in 12 Fällen Normotonie.Bei weiteren 24 Fällen mit Normotonie bestand hingegen eine Störung der Peristaltik. Daraus wurde der Schluß gezogen,daß bei entzündlichen Erkrankungen des ableitenden Harnsystems(mit positivem Bakteriennachweis) eine Störung der normalen Peristaltik das erste Zeichen gestörter Uretermotilität ist.Pathologische,retroperistaltische Wellen kamen auch bei gestörtem oder aufgehobenem Tonus vor.

In der abschließenden Diskussion wurden die Ergebnisse dieser Arbeit an Hand der Veröffentlichungen anderer Autoren besprochen.

ANHANG: 1. T A B E L L E N

Tab.1: Motilitätsstörungen bei entzündlichen Veränderungen des ableitenden Harnsystems insgesamt:

a.Störung:	Gesamtzahl: 70 F.[1] i.Zahlen	i.%	männlich: 28 i.Zahlen	i.%	weiblich: 42 i.Zahlen	i.%
Peristaltik:	57	81	26	93	31	74
Aperistaltik:	45	64	22	79	23	55
Retroperistaltik:	12	17	4	(14)	8	(19)
Tonus:	34	49	15	54	19	45
Hypotonie:	18	26	8	(29)	10	(24)
Atonie:	16	23	7	(25)	9	(21)
Peristaltik und Tonus:	33	43	15	54	18	43
b.Normal:						
Normale Peristaltik:	13	19	2	(7)	11	(26)
Normotonie:	36	51	13	46	23	55
Normale Peristaltik und Normotonie	12	17	2	(7)	10	(24)

[1] Ein Fall von Dysmotilität bei uretero-ureteralem Reflux und Atonie wurde nicht in die Tabellen aufgenommen.

Tab.2: Motilitätsstörungen bei Erkrankungen der Niere und des Nierenhohlraumsystems:

a.Störung:	Gesamtzahl: 32 F.		männlich: 11		weiblich: 21	
	i.Zahlen	i.%	i.Zahlen	i.%	i.Zahlen	i.%
Peristaltik:	26	81	10	91	16	76
Aperistaltik:	16	50	8	73	8	38
Retroperistaltik:	10	31	2	(18)	8	(38)
Tonus:	13	41	3	(27)	10	48
Hypotonie:	7	(22)	2	(18)	5	(24)
Atonie:	6	(19)	1	(9)	5	(24)
Peristaltik und Tonus:	11	34	3	(27)	8	(38)
b.Normal:						
Normale Peristaltik:	6	(19)	1	(9)	5	(24)
Normotonie:	19	59	8	73	11	52
Normale Peristaltik und Normotonie:	5	(16)	1	(9)	4	(19)

Tab.3: Motilitätsstörungen bei Pyelonephritis:

a.Störung:	Gesamtzahl: 5 F.
Peristaltik:	5
Aperistaltik:	4
Retroperistaltik:	1
Tonus:	3
Hypotonie:	2
Atonie:	1
Peristaltik und Tonus:	3
b.Normal:	
Normotonie:	2

Tab.4: Motilitätsstörungen bei Ausgußsteinen:

a.Störung:	Gesamtzahl: 4 F.
Retroperistaltik:	4
Hypotonie:	3
b.Normal:	
Normotonie:	1

Tab.5: Motilitätsstörungen bei Nierenbecken-und Nierenbeckenkelchsteinen:

a.Störung:	Gesamtzahl: 6 F.
Peristaltik:	6
Aperistaltik:	3
Retroperistaltik:	3
Tonus:	2
Atonie:	2
b.Normal:	
Normotonie:	4

Tab.6: Motilitätsstörungen bei Nierenbeckensteinen insg.:

a.Störung:	Gesamtzahl: 10 F.
Peristaltik:	10
Aperistaltik:	3
Retroperistaltik:	7
Tonus:	5
Hypotonie:	3
Atonie:	2
b.Normal:	
Normotonie:	5

Tab.7: Motilitätsstörungen bei Nierentuberkulose und hochgradigem Verdacht auf Nierentuberkulose:

a.Störung:	Gesamtzahl: 9 F.
Peristaltik:	6
Aperistaltik:	5
Retroperistaltik:	1
Tonus:	2
Hypotonie:	1
Atonie:	1
b.Normal:	
Normale Peristaltik:	3
Normotonie:	7
Normale Peristaltik und Normotonie:	3

Tab.8: Motilitätsstörungen bei isolierten Erkrankungen des Ureters:

a.Störung:	Gesamtzahl: 13 F.
Peristaltik:	12
Aperistaltik:	11
Retroperistaltik:	1
Tonus:	10
Hypotonie:	6
Atonie:	4
Peristaltik und Tonus:	10
b.Normal:	
Normale Peristaltik:	1
Normotonie:	3
Normale Peristaltik und Normotonie:	1

Tab.9: Motilitätsstörungen bei Uretersteinen:

a.Störung:	Gesamtzahl: 9 F.
Peristaltik:	8
Aperistaltik:	7
Retroperistaltik:	1
Tonus:	7
Hypotonie:	3
Atonie:	4
Peristaltik und Tonus:	7
b.Normal:	
Normale Peristaltik:	1
Normotonie:	2
Normale Peristaltik und Normotonie:	1

Tab.10: Motilitätsstörungen bei kombinierten Erkrankungen der Niere, des Nierenhohlraumsystems und des Ureters:

a.Störung:	Gesamtzahl: 13 F.
Peristaltik:	12
Aperistaltik:	12
Tonus:	8
Hypotonie:	2
Atonie:	8
Peristaltik und Tonus:	8
b.Normal:	
Normale Peristaltik:	1
Normotonie:	5
Normale Peristaltik und Normotonie:	1

Tab.11: Motilitätsstörungen bei unspezifischen Harnwegsinfektionen:

a. Störung:	Gesamtzahl: 8 F.
Aperistaltik:	5
Hypotonie:	1
Peristaltik und Tonus:	1
b. Normal:	
Normale Peristaltik:	3
Normotonie:	7
Normale Peristaltik und Normotonie:	3

Tab.12: Motilitätsstörungen in Abhängigkeit vom Geschlecht:

A) MÄNNER:

Erkrankung:	Gesamtzahl	Störung:[1] Peristaltik	Tonus
Ableitendes Harnsystem insgesamt:	28	26 (93%)	15 (54%)
Niere und Nieremhohlraumsystem:	11	10 (91%)	3 (27%)
Pyelonephritis:	2	2 (100%)	-
Nierenbecken- u.Nierenbeckenkelchsteine:	2	2 (100%)	-
Nierentuberkulose:	5	4 (80%)	2 (40%)
Uretererkrankungen:	8	8 (100%)	7 (88%)
Kombinierte Erkrankungen der Niere,des Nierenhohlraumsystems u.des Ureters:	3	3 (100%)	3 (100%)
Unspezifische Harnwegsinfektionen:	4	4 (100%)	4 (100%)

[1] Die Prozentangaben dienen nur zur groben Orientierung.

Tab.12: Motilitätsstörungen in Abhängigkeit vom Geschlecht:

B) FRAUEN:

Erkrankung:	Gesamtzahl	Störung:[1] Peristaltik	Tonus
Ableitendes Harnsystem insgesamt:	42	31 (74%)	19 (45%)
Niere und Nierenhohlraumsystem:	22	16 (76%)	10 (48%)
Pyelonephritis:	3	3 (100%)	3 (100%)
Ausgußsteine:	4	4 (100%)	4 (100%)
Nierenbecken u. Nierenbeckenkelchsteine:	5	5 (100%)	3 (60%)
Nierentuberkulose:	4	2 (50%)	-
Ureterer-krankungen:	5	4 (80%)	3 (60%)
Uretersteine:	3	2 (67%)	1 (33%)
Kombinierte Erkrankungen der Niere, des Nierenhohlraumsystems u. des Ureters:	10	10 (91%)	5 (45%)
Unspezifische Harnwegsinfektionen:	4	1 (25%)	-

[1] Die Prozentangaben dienen nur zur groben Orientierung.

2. L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

1. ANDLER, R.: Die Atonie des Harnleiters mit Dilatation und Hydronephrose, ihr klinisches Vorkommen und ihre tierexperimentelle Erzeugung. Z. Urol.Chir. 17, 298 - 355 (1925).

2. BAKER, R. and J. HUFFER: Electromyography in the normal, dilated, transsected and transplanted ureter. Amer.J. Physiol. 174, 381 - 390 (1953).

3. BECKER, J.A. and H. POLLACK: Cinefluorography.Studies of the Normal Upper Urinary Tract. Radiol. 84, 886 - 893 (1965).

4. BLUM, V.: Physiologie und Pathologie des Harnleiters. Z. Urol. 19, 161 - 192 (1925).

5. BODNER, H.A., H. HOWARD and J.H. KAPLAN: Cinefluorography for the Urologist. J.Urol. 79, 356 - 362 (1958).

6. BOYARSKI, S. and J. MARTINEZ: Ureteral peristaltic pressures in dogs with changing urine flows. J.Urol. (Baltimore) 87, 25 - 32 (1962).

7. CAMPBELL, J.E.:Ureteral Peristalsis in Duplex Renal Collecting Systems. Amer.J.Roentg. 99, 577 - 584 (1967).

8. CATEL, W. und R. GARSCHE: Studien bei Kindern mit dem Bildwandler, 2. Mitteilung:Bewegungs- und Entleerungsvorgänge im Bereich von Nierenkelchen und Nierenbecken. Fortschr.Röntgenstr. 86, 66 - 74 (1957).

9. CHILD, C.M.: zitiert bei PENFIELD.

10. DEUTICKE, P.: Die Röntgenuntersuchung der Niere und des Harnleiters in der urologischen Diagnostik. S. 63 ff., 280 ff., 425 - 436. München-Gräfeling: Dr.E.Benaschewski 1965.

11. DÜX, A.P., T. und B. KISSELER: Entleerungsmechanismus der ableitenden Harnwege im Röntgenkinematogramm.
Fortschr. Röntgenstr. 97, 687 - 703 (1962).

12. ENGELMANN, Th.W.: Zur Physiologie des Ureters.
Arch.ges.Physiol. 2, 243 - 293 (1869).

13. FRY, D.L.: Physiological recording by modern instruments with particular reference to pressure recording.
Physiol.Rev. 40, 753 - 788 (1960).

14. HAMMEL, H.: Beobachtungen an Harnleitern im Tierversuch.
Z.Urol. 30, 217 - 231 (1936).

15. HANLEY, H.G.: Cinepyelography.
Proc.Roy.Soc.Med. 49, 342 - 343 (1950).

16. HORTOLOMEI, N., Th. BURGHELE und M. STREJA: Klinisches Studium über die Dynamik der oberen Harnwege.
Z. Urol.30, 494 - 495 (1936).

17. HOLLAND, G., G.M. SACK und G. WÜLLENWEBER: Klinische Beobachtungen über die Dynamik der abführenden Harnwege vermittels des bewegten Röntgenbildes.
Dtsch.Arch. Klin.Med. 177, 624 - 641 (1935).

18. HUTTER, K.: Retroperistaltik der Harnwege bei hyperplastischen Nieren.
Z. Urol. 33, 511 - 515 (1939).

19. JUNKER, H.: Fortschritte der chirurgischen Nierendiagnostik.
Z. Urol. 32, 191 - 207 (1938).

20. KETTLER, L.-H.: Lehrbuch der speziellen Pathologie.
S. 459. Jena: VEB Gustav Fischer 1965.

21. LENAGHAN, D.: Bifid ureters in Children: An Anatomical, Physiological and Clinical Study.
J.Urol. 87, 808 - 817 (1962).

22. LEWIN, L. und H. GOLDSCHMIDT: Versuche über die Beziehungen zwischen Blase, Harnleiter und Nierenbecken.
Virchows Arch. 134, 33 - 70 (1893).

23. v. LICHTENBERG, A. und M. SWICK: Klinische Prüfung des Uroselectans.
Kliwo. 8, 2089 - 2091 (1929).

24. LUCAS, D.R.: On intrauteral pressure and its relation to the peristaltic movements of the ureter.
Proc.Soc.Exper.Biol. and Med.2, 61 - 63 (1904 - 1905).

25. LÜTJENS, W.: Über die Anatomie des Harnleiters und den Einfluß von Bakterientoxinen auf die Bewegungen des Harnleiters.
Z. Urol. 27, 587 - 607 (1933).

26. MAINTZ, M. und G. WÜLLENWEBER: Kymographische Untersuchungen über die Bewegungsvorgänge am gesunden und kranken Nierenbecken und Harnleiter.
Fortschr.Röntgenstr. 54, 505 - 517 (1936).

27. MAINTZ, M., J. MEESE und G. WÜLLENWEBER: Röntgenkymographische Untersuchungen über normale und krankhafte Bewegungsvorgänge an den ableitenden Harnwegen.
Z. Urol. 32, 682 -690 (1938).

28. MAINTZ, M. und J. MEESE: Röntgenkymographische Untersuchungen über Retroperistaltik des Harnleiters.
Z.Urol. 32, 756 - 763 (1938).

29. NECKER, F.: zitiert bei THELEN.

30. ORBELI, L. und E. Th.v. BRÜCKE: Beiträge zur Physiologie der autonom innervierten Muskulatur. II. Die Aktionsströme der Uretermuskulatur während des Ablaufs spontaner Wellen.
Pflügers Arch.ges.Physiol. 133, 341 - 364 (1910).

31. PENFIELD, W.G.: Contraction waves in the normal and hydronephrotic ureter.
Amer.J.med.Sc. 160, 36 -46 (1920).

32. PERLMANN, S.: Zur Pathologie des Ureters.
Z.Urol. 25, 208 - 215 (1931).

33. PRIMBS, K.: Untersuchungen über die Einwirkung von Bakterientoxinen auf den überlebenden Meerschweinchenureter.
Z.Urol.Chir. 1, 600 - 622 (1913).

34. SCHMIDT, H., H. BREITINGER u.K.M. BAUER: Über den gestörten Kontrastmittelablauf aus der Niere nach retrograder Injektion.
Fortschr.Röntgenstr. 99, 323 - 331 (1963).

35. SCHMIDT, H.,J.M. POLLACK u. K.OSWALD: Radiologische Symptomatik der Kontrastmittelpassage durch den Ureter. I. Mitteilung: Die normale Passage.
Fortschr.Röntgenstr.-Im Druck.

36. SCHMIDT, H., J.M. POLLACK u. K. OSWALD: Radiologische Symptomatik der Kontrastmittelpassage durch den Ureter. II. Mitteilung: Die gestörte Passage.
Fortschr.Röntgenstr.-Im Druck.

37. SHIRATORI, T. and H. KINOSHITA: Electromyographic studies on urinary tract. II. Electromyographic study on the genesis of peristaltic movement of the dogs ureter.
Tohoku J.exp.Med. 73, 103 - 117 (1961).

38. SIELAFF, H.J.: Zur Methodik und diagnostischen Bedeutung der Urokinematographie.
Röntg.Bl. 14, 17 - 22 (1961).

39. SLEATOR jr. W. and H.R. BUTCHER jr.: Action potentials and pressure changes in ureteral peristaltic waves.
Amer.J.Physiol. 180, 261 - 276 (1955).

40. SMITH, D.R.: Allgemeine Urologie. S. 165
München-Berlin-Wien: Urban & Schwarzenberg
1968.

41. STAEHLER, W.: Klinik und Praxis der Urologie.
Bd.I., S. 167 ff.,496 - 517, 1167.
Stuttgart: Thieme 1959.

42. SWENSON, O., J.H. FISHER and B.T. SMYTH: Studies of
Normal and Abnormal Ureteral Peristalsis.
Med.J.Aust. 28, 805 - 806 (1959).

43. SWICK, M.: Darstellung der Niere und Harnwege im Röntgenbild durch i.v. Einbringung eines neuen
Kontraststoffes, des Uroselectans.
Kliwo. 8, 2087 - 2089 (1929).

44. THELEN, A.: Die Pathologie des Harnleiters im Röntgenbild. S. 35, 40.
Stuttgart: Thieme 1949.

45. TRATTNER, H.R.: Graphic registration of the function of
the human ureter with the hydrophorograph.
J.Urol. 28, 1 - 33 (1932).

46. VOELCKER, F. und A.v. LICHTENBERG: Pyelographie.
(Röntgenographie des Nierenbeckens nach
Kollargolfüllung.)
Münch.med.Wschr. 53, 105 - 107 (1906).

47. VOGLER, E.: Lehrbuch der Röntgendiagnostik. S. 571,
6.Aufl. Stuttgart: Thieme 1965.

48. WÜLLENWEBER, G.: Die Dynamik der abführenden Harnwege
im Lichte kymographischer Untersuchungen.
Z.Urol. 31, 339 - 345 (1937).

49. WÜLLENWEBER, G.: Bei Aussprache zu WERWATH, K.: Zur Differentialdiagnose der physiologischen und
pathologischen Dynamik der ableitenden Harnwege.
Z.Urol. 32, 157 - 161 (1938).

50. ZANNE, D.D.: II. Mitteilung.
Z.Urol. 31, 170 - 200 (1937).

51. ZANNE, D.D., N. HORTOLOMEI, Th. BURGHELE und M. STREJA:
Über die Dynamik der oberen Harnwege.
5. Rumän. Urol.Kongr.Bukarest 1935.
Z.Urol. 30, 813 - 814 (1936).

52. ZINNER, A.: Infektion und atonische Dilatation der
oberen Harnwege.
Z. Urol.Chir. 27, 315 - 328 (1929).

Lebenslauf

Ich, Falkmut Kalz, wurde als jüngster Sohn des Diplomvolkswirts Kurt Kalz und seiner Ehefrau Elfriede, geb. Hagemann am 15. Mai 1942 in Berlin geboren.

In Esslingen am Neckar besuchte ich die Volksschule und anschließend ab 1952 das Gymnasium, zunächst in Esslingen, ab 1957 in Göppingen. Dort legte ich im Jahre 1964 das Abitur ab und ging zum Studium nach Tübingen.

Während des ersten Semsters studierte ich Philologie und entschloß mich dann Medizin zu studieren. Ich begann das Studium der Medizin im Herbst 1964 und beendete es am 30. 7. 1970 mit dem Staatsexamen.

Von Herrn Professor Dr. Hermann Schmidt erhielt ich das Thema zur vorliegenden Arbeit. Für die vielen wertvollen Anregungen danke ich ihm sehr.